

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-165557

(P2001-165557A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) IntCl<sup>1</sup>

識別記号

F I

キーワード(参考)

F 2 5 D 23/08

F 2 5 D 23/06

V 3 H 0 3 6

F 1 6 L 59/08

F 1 6 L 59/06

3 L 1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-351309

(22) 出願日 平成11年12月10日 (1999. 12. 10)

(71) 出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

(72) 発明者 平井 千恵

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(72) 発明者 谷本 康明

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 3H036 AA08 AB13 AB24 AB29 AC01

AE02

3L102 JA01 LB36 MA07 MB23 MB24

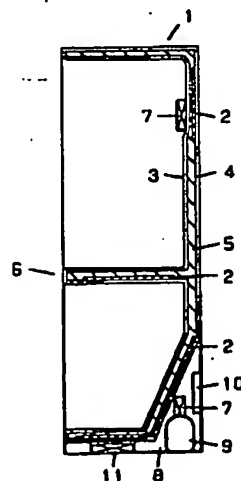
(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】 冷蔵庫に関するものであり、庫内容積の向上、あるいは信頼性向上、省エネを目的とするものである。

【解決手段】 シート状の無機繊維集合体を芯材に用いた真空断熱材を複数の蒸発器を有する冷蔵庫に適用することにより、庫内容積向上を図ることができる。また、前記真空断熱材を用いて圧縮機と冷蔵庫内、制御基板と冷蔵庫内、凝縮器と冷蔵庫内、あるいは圧縮機と制御基板、蒸発器と制御基板との間を断熱することにより、庫内温度上昇抑制による省エネ、制御基板誤動作抑制による信頼性向上を図ることができる。

- |              |         |
|--------------|---------|
| 1 断熱箱体       | 7 凝縮器   |
| 2 真空断熱材      | 8 制御基板  |
| 3 内箱         | 9 圧縮機   |
| 4 外箱         | 10 制御基板 |
| 5 環状フレタンフォーム | 11 凝縮器  |
| 6 仕切り板       |         |



【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なる温度帯の独立した複数の室をもち、前記室毎に蒸発器を配置し、前記蒸発器のいずれかひとつもしくはそれ以上の蒸発器の後方に位置する断熱部に、シート状無機繊維集合体をガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱材を配設したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項2】 異なる温度帯の独立した複数の室をもち、前記室を仕切る仕切り板部に、シート状無機繊維集合体をガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱材を配設したことを特徴とする請求項1記載の冷蔵庫。

【請求項3】 圧縮機と庫内との仕切り部にシート状無機繊維集合体をガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱材を設けたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項4】 制御基板と庫内との仕切り部にシート状無機繊維集合体をガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱材を設けたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項5】 底面に凝縮器を設け、前記凝縮器と庫内との仕切り部にシート状無機繊維集合体をガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱材を配設して断熱したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項6】 下部に圧縮機および制御基板を配置し、前記圧縮機と制御基板との間をシート状無機繊維集合体をガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱材を配設して断熱したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項7】 下部に凝縮器および制御基板を配設し、前記凝縮器と制御基板との間をシート状無機繊維集合体をガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱材を配設して断熱したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項8】 真空断熱材の少なくとも一面を樹脂発泡体にて被覆したことを特徴とする請求項1から7いずれか1項記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷蔵庫に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に冷蔵庫は、例えば冷蔵室と冷凍室という異なる2つの温度帯の室を有し、各室の温度はそれぞれ約3℃、約-18℃となる。これらの室に対し1つの蒸発器の熱交換にて庫内の冷却が行われるようになっている。

【0003】しかし、最近では冷蔵室と冷凍室を個別の蒸発器にて冷却する運転制御手段および冷却システムを設けることにより、最適温度制御の実現、消費電力削減

少、高容積化などを可能とした冷蔵庫が提供されている。

【0004】例えば、特開平10-267440号公報に記載されている冷蔵庫では、庫内の高容積化を図るために多段構成した庫内を断熱仕切り壁により設定温度が異なる複数の独立した目的温度別室に仕切り、各室に蒸発器および冷気循環ファンを配置することにより、断熱ダクトや電動ダンパ等が不要となることから、庫内の高容積化が図れるものである。

【0005】このように、冷蔵庫には省エネや高機能化だけでなく、近年の住宅事情等から可能な限り箱体体積が小さく、庫内容積の大きい冷蔵庫が強く求められている。

【0006】一方、近年、省エネルギー化や省スペース化をねらいに、家電メーカーや断熱材メーカーを中心に開発が進められている断熱材の1つに、高断熱性能を有する真空断熱材がある。

【0007】前記真空断熱材の一例として、連続気泡を有する硬質ウレタンフォーム等で構成される芯材を、ガスバリア性のラミネートフィルムで覆い、内部を減圧したものがあり、硬質または軟質ウレタンフォーム、あるいは樹脂発泡体に比べ、約2.5倍の断熱性能を有する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平10-267440号公報記載の冷蔵庫では複数の蒸発器を冷蔵庫に有するため、複数の蒸発器分の空間が必要となりその分庫内容積は減少する。

【0009】また、前記従来技術のように、真空断熱材の芯材として一般的に用いられている樹脂発泡体あるいは粉体を用いると、樹脂発泡体では折り曲げ性が悪い、経時的にガスが発生する、また粉体を用いると加工性に劣るといった問題が種々存在した。

【0010】本発明は上記課題を鑑み、薄く、可とう性を有するシート状の無機芯材を用いた真空断熱材を使用することにより、複数の蒸発器を有するとともに蒸発器の占める体積による庫内容積の減少を最小限に抑制する冷蔵庫を得るものである。

【0011】また、高容積化を図るために圧縮機、制御基板、あるいは凝縮器を下部に配置した冷蔵庫に対し、さらなる高容積化、庫内温度上昇の抑制による省エネ化、および信頼性向上を図るためのものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の冷蔵庫は、異なる温度を有する独立した複数の室毎に蒸発器を配置し、前記蒸発器の後方に位置する断熱部にシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材を配設したことを特徴とするものである。

【0013】したがって、シート状の芯材を用いた真空断熱材を使用し、複数の蒸発器による体積増加分を厚み

の薄い真空断熱材を用いて蒸発器部の断熱壁厚みを減少させることにより、断熱効率を損なうことなく庫内容積の増加を図ることができる。

【0014】また、シート状無機繊維集合体を用いているので、非常に薄く平面性に優れた真空断熱材を得ることができ、効率よく庫内容積の増加を図ることができる。

【0015】また、圧縮機と庫内との間にシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材を配設したことを特徴とするものである。

【0016】したがって、約70℃となる圧縮機と、約-18℃の冷蔵室あるいは約3℃の冷蔵室等を、シート状無機繊維を用いた真空断熱材で仕切ることにより、高温となる圧縮機側からの熱流が低温となる冷蔵室内側へと移動し冷蔵室内の温度が上昇することを防ぎ、圧縮機の過剰運転防止による省エネ、冷蔵室内温度の安定性に優れた冷蔵庫となるのである。

【0017】また、高温となる圧縮機を断熱するには無機芯材が適しており、さらにシート状のものを適用することにより断熱壁が薄くなり、庫内容積の増大となるのである。

【0018】また、制御基板と冷蔵室内、あるいは凝縮器と冷蔵室内との間にそれぞれシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材を配設したことを特徴とするものである。

【0019】制御基板も発熱することから、冷蔵室内と隣接させておくと冷蔵室内の温度を上昇させる可能性がある。また、庫内容積向上を目的として冷蔵庫底面に配設した凝縮器からの発熱によっても冷蔵室内の温度を上昇させる可能性がある。

【0020】したがって、制御基板と冷蔵室内、あるいは凝縮器と冷蔵室内とをシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材で断熱することにより、圧縮機の過剰運転防止による省エネ、冷蔵室内温度の安定性向上になる。

【0021】また、圧縮機と制御基板、あるいは凝縮器と制御基板との間にシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材を配設したことを特徴とする冷蔵庫である。

【0022】圧縮機と制御基板、あるいは凝縮器と制御基板との間をシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材で断熱することにより、圧縮機や凝縮器からの熱による制御基板の誤動作を防ぎ、さらに信頼性の高い冷蔵庫とすることができる。

【0023】以上において、高温となる部位を断熱するには無機芯材を用いた真空断熱材が適しており、また、シート状のものを適用することにより断熱壁が薄くなり庫内容積の増大となる。

【0024】また、シート状の芯材であることから可とう性を有しているため、平面断熱だけでなく折り曲げ等によって断熱したい部位に適した形状に容易に加工することができる。

【0025】したがって、断熱効率の優れたものとしてとることができるとともに、形状加工が容易であることから生産性に優れた冷蔵庫を得ることができる。

【0026】さらに、以上の冷蔵庫で用いた真空断熱材の少なくとも1面を発泡樹脂体で被覆することにより、芯材を覆うフィルムの破れや突き差し等から保護する、あるいは高温の熱流が直接真空断熱材に接することを減少させるといったことから、断熱性能の信頼性向上となるのである。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の冷蔵庫は、庫内に異なる温度帯の独立した複数の室をもち、前記室毎に蒸発器を配置し、前記蒸発器のいずれかひとつもしくはそれ以上の蒸発器の後方に位置する断熱部に、シート状無機繊維集合体をガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱材を配設したことを特徴とするものである。

【0028】真空断熱材は冷蔵庫の外箱と内箱とで形成される空間に配設し、その後前記空間内を樹脂発泡体を発泡充填して断熱壁を形成することが効果的である。このとき、真空断熱材は蒸発器後方の一部を覆うように配設してもよいし、全部を覆うように配設してもよい。

【0029】また、特に断熱を必要とする低温側蒸発器、例えば冷凍庫用蒸発器の後方にのみシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材を配設してもよい。

【0030】また、真空断熱材を冷蔵庫背面全面に配設して断熱壁全体を薄くしてもよいし、蒸発器後方の断熱壁部周辺に真空断熱材を配設してその周辺のみを薄くしてもよい。

【0031】また、蒸発器後方とは、例えば蒸発器が側面に配置されているときはその蒸発器の後方に真空断熱材が配設されているということから、真空断熱材もその蒸発器と重なる位置となる冷蔵庫側面に配設される。

【0032】シート状無機繊維集合体の芯材を用いることから、薄く平面性に優れた真空断熱材を得ることができ、断熱壁を薄く平面性のよいものとしてとすることができる。

【0033】また、断熱、折り曲げ、窪み、突起部、貫通孔形成等の加工性にも非常に優れることから、冷蔵庫の形状の則した真空断熱材を容易に得ることができる。

【0034】例えば、冷蔵庫の箱体3側面に沿うように1枚の真空断熱材を折り曲げて使用することも可能であり、また蒸発器部分はシートを1枚とし、それ以外の部分はシートを2枚積層する等により、必要に応じた形状を非常に簡単に作製することができるのである。

【0035】シート状であるために薄く、積層して必要な厚みにする際にも幅広く必要に応じることができる。

【0036】また、無機繊維を用いていることから、冷蔵庫の外箱と内箱とで形成される空間内に樹脂発泡体を発泡充填する際の温度上昇による真空断熱材の性能劣化

が抑制される。

【0037】さらに、無機繊維を用いていることから、真空断熱材内における経時的なガス発生が少なく、したがってこの真空断熱材を用いた断熱箱体の長期信頼性も向上する。

【0038】このとき、無機粉末を用いた真空断熱材では、無機粉末を外被材に挿入する前にまず内袋に粉末を充填する必要がある。内袋に充填しないと外被材内を真空排気する際に粉末が飛散するからである。

【0039】粉末を内袋に充填して真空断熱材を作製する場合、真空断熱材の形状加工を行う際にはまず内袋の形状加工を行う必要がある。シート状の芯材を用いた場合では、形状加工はシート状の芯材を必要な形状に切断・折り曲げ等するだけで必要な形状の真空断熱材を得ることができるが、粉末を用いた真空断熱材では内袋を必要な形状に加工することが要求されるので、形状加工に制限があり、非常に作業効率も劣る。

【0040】またシート状であり集合体を形成しているため、無機粉末と比較して真空断熱材を作製する際にも作業効率が大幅に向上する。粉末で必要な工程である粉末の内袋充填が省略され、また粉末飛散の心配もないことから作業環境も大幅に改善される。

【0041】さらに、真空断熱材破袋時にも芯材が飛散することはないことから、冷蔵庫を廃棄するときにも作業環境の悪化を招くことなく、この真空断熱材を有した冷蔵庫を廃棄することができる。

【0042】また、粉末でなく繊維状の物質を集合体とするために、集合体を形成させる際に繊維どうしの接触点が多くなり、バインダー等で固形しやすく作製容易な芯材を得ることができる。

【0043】シート状無機繊維集合体の構成材料は特に限定するものではなく、グラスウール、セラミックファイバー、ロックウール等、無機繊維であればよい。また、単一素材に限定するものでもなく、集合体を形成するために有機あるいは無機バインダーを用いてもよい。

【0044】前記ガスバリア性フィルムとは、内部に気密部を設けるために芯材を覆うものであり、材料構成としては特に限定されるものではないが、例えば、最外層にポリエチレンテレフタレート樹脂、中間層にAL箔、最内層に高密度ポリエチレン樹脂からなるプラスチックラミネートフィルムと、例えば、最外層にポリエチレンテレフタレート樹脂、中間層にAL蒸着層を有するエチレン-ビニルアルコール共重合体樹脂（商品名エパール、クラレ（株）製）、最内層に高密度ポリエチレン樹脂からなるプラスチックラミネートフィルムとを袋状にしたものなどがある。

【0045】外被材の構成上の特徴としては、最外層は衝撃などに対応するためであり、中間層はガスバリア性を確保するためであり、最内層は熱融着によって密閉するためである。したがって、これらの目的に叶うもので

あれば、全ての公知材料が使用可能であり、更に改善する手段として、最外層にナロン樹脂などを付与することで耐突き刺し性を向上させたり、中間層にAL蒸着層を有するエチレン-ビニルアルコール共重合体樹脂を2層設けたりしてもよい。

【0046】また、熱融着する最内層としては、シール性やケミカルアタック性などから高密度ポリエチレン樹脂が好ましいが、この他に、ポリプロピレン樹脂やポリアクリロニトリル樹脂などを用いてもよい。

【0047】また、芯材の脱水、脱ガスを目的として、外被材挿入前に加熱処理を施すことも可能である。このときの加熱温度は、最低限脱水が可能であるということから、100℃以上であることが望ましい。

【0048】また、さらに真空断熱材の信頼性を向上させる場合は、必要に応じてドーソナイト、ハイドロタルサイト、金属水酸化物等のガス吸着剤、あるいはゼオライト、水酸化カルシウム、塩化カルシウム、塩化リチウム、活性炭等の水分吸着剤を使用することも可能である。

【0049】以上のような真空断熱材を配設した冷蔵庫であるが、冷蔵庫箱体内部に真空断熱材と樹脂発泡体を挿入してもよく、その方法としては、あらかじめ内箱と外箱とで形成した空間に真空断熱材を配設しておき、その後樹脂発泡体を注入して一体成型する方法、あるいは真空断熱材と樹脂発泡体をあらかじめ一体成型した断熱ボードを作製しておき、その断熱ボードを内箱あるいは外箱に貼付または両者で挟持する等、様々な方法があるが特に指定するものではない。

【0050】樹脂発泡体とは、たとえば硬質ウレタンフォーム、フェノールフォームやスチレンフォームなどを使用することができるが、特に指定するものではない。

【0051】また、庫内に異なる温度帯の独立した複数の室をもち、前記室を仕切る仕切り板部に、シート状無機繊維集合体をガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱材を配設したことを特徴とするものである。

【0052】仕切り板内部に真空断熱材のみを配設し周囲をABS樹脂やPP等からなる仕切り板外枠で被覆し、仕切り板としてもよい。

【0053】また、真空断熱材と樹脂発泡体と仕切り板外枠を一体成型して仕切り板とすることや、あらかじめ真空断熱材と樹脂発泡体とで断熱ボードを作製し仕切り板外枠内に収めて仕切り板とすることも可能であるが、シート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材を使用した仕切り板であれば特に指定するものではない。

【0054】また、例えばこの仕切り部に蒸発器を配設して冷蔵庫、冷凍庫を冷却することにより庫内容積の向上を図る際にも、前記仕切り板により冷蔵庫、冷凍庫間を断熱する必要がある。このときにも、シート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材を使用することにより薄い

仕切り板とすることができ、さらに庫内容積が向上するのである。

【0055】また、圧縮機と庫内、制御基板と庫内、凝縮器と庫内、あるいは圧縮機と制御基板、凝縮器と制御基板との仕切り部にシート状無機繊維集合体をガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱材を設けたことを特徴とするものである。

【0056】本冷蔵庫では、庫内容積率増大を目的として一般的には冷蔵庫背面上部に配置される制御基板を冷蔵庫下部に、冷蔵庫背面下部に配置される凝縮器を冷蔵庫底面に配置している。ただし、凝縮器は冷蔵庫底面にのみ配置するだけでなく、側面あるいは背面にも配置することにより放熱効率を向上させてもよい。

【0057】本真空断熱材を用いる際、平面状の真空断熱材にて断熱してもよく、また圧縮機、冷蔵庫内箱、制御基板、あるいは凝縮器の形状に則するように真空断熱材の形状加工を行ってもよい。

【0058】形状加工とは、切り欠き、折り曲げ、窪み、突起形成等により芯材および真空断熱材を加工することであるが、シート状の芯材を用いているため加工が容易となるのである。

【0059】また、真空断熱材の少なくとも1面を樹脂発泡体で被覆してもよく、あらかじめ真空断熱材と樹脂発泡体を一体成型した断熱材を用いることも可能である。

【0060】以下、本発明の実施の形態について図を参照しながら説明する。

【0061】(実施の形態1) 図1は、本発明の一実施例における冷蔵庫の断面図である。

【0062】1は冷蔵庫を形成する断熱箱体、2は真空断熱材である。

【0063】断熱箱体1はABS樹脂を真空成型した内箱3と鉄板をプレス成形した外箱4とがフランジを介して構成される箱体内部にあらかじめ真空断熱材2を配設し、前記真空断熱材以外の空間部を硬質ウレタンフォーム5を発泡充填したものである。

【0064】断熱箱体1は、仕切り板6にて区切られており、上部が冷蔵室、下部が冷凍室となっている。蒸発器7は2個配置されており、1つは冷蔵室、1つは冷凍室を冷却するのに用いられる。

【0065】また、冷蔵庫下部に位置する機械室8には圧縮機9、制御基板10、凝縮器11が配置されている。冷凍室を冷却する蒸発器7は機械室外かつ内箱3内に配置されており、断熱箱体1もそのように形成されている。

【0066】図2は、本実施例における真空断熱材2の断面図であり、12はシート状グラスウール集合体、13は外被材を表している。

【0067】図1において、冷蔵室を冷却する蒸発器7の後方の断熱部には、真空断熱材2が配設されている。

【0068】真空断熱材2の性能は、30Paで0.043W/mKであった。

【0069】比較例として、芯材として連通ウレタンフォーム、シリカ粉末を用いた真空断熱材の性能は、30Paで0.0065~0.0075W/mKである。

【0070】このように、非常に断熱性能がよいので薄い真空断熱材でも十分な断熱が可能となり、庫内容積増大に大きく貢献するのである。特に、蒸発器を2個配設することにより本実施例では冷蔵室容積が減少することとなるが、薄く性能のよい真空断熱材2を用いることにより庫内容積減少を抑制することができるのである。

【0071】また、冷蔵庫背面、側面、天面に真空断熱材を複数配設して、さらに庫内容積を増大することができるが、多数真空断熱材を配設すると、コスト増大につながる可能性がある。

【0072】本実施例の真空断熱材の配設方法としては、あらかじめ真空断熱材2を外箱4の内側に両面テープ等で貼付しておき、その後内箱3と外箱4とで形成される空間を硬質ウレタンフォーム5にて発泡充填している。

【0073】また、本冷蔵庫では仕切り部6内の断熱部も硬質ウレタンフォーム5にて一体発泡されている。このとき、仕切り部6内にも真空断熱材2が配設され薄板化を図っており、庫内容積増大に貢献している。

【0074】仕切り板6にて仕切った断熱箱体1の上部を冷蔵室、下部を冷凍室としたが、冷蔵室をさらに区切り、例えば冷蔵室と野菜室を設けてもよく、また冷凍室を区切り、例えば冷凍室と製氷室とバーチャル室とを設けてもよい。

【0075】また、機械室8と冷凍室を分離する断熱部に設けられた真空断熱材2は、機械室8に沿う形状に折り曲げられている。

【0076】シート状グラスウール集合体12を芯材に用いているために、折り曲げ加工が非常に容易であり、生産性に優れる。さらに複数の真空断熱材を組み合わせ断熱すると各真空断熱材間に隙間が生じ断熱性能の劣化になることから、1枚の真空断熱材を折り曲げて使用できるということは、断熱性能向上、ひいては圧縮機9の運転抑制による省エネにつながるのである。

【0077】また、冷凍室と、圧縮機9、制御基板10、凝縮器11とを、真空断熱材2にて一度に断熱している。

【0078】したがって、圧縮機、制御基板、凝縮器からの放熱による冷凍室の温度上昇を抑制することができる。このとき、圧縮機と冷凍室、制御基板と冷凍室、あるいは凝縮器と冷凍室をそれぞれ断熱しなくてもよいので、非常に効率的である。

【0079】このとき、真空断熱材2の芯材としてグラスウール集合体12を用いていることから、約70℃に達する圧縮機等の断熱に適用することができるのであ

る。

【0080】また、圧縮機9と制御基板10との間を真空断熱材、あるいは真空断熱材と樹脂発泡体との複合体にて断熱することも可能である。

【0081】圧縮機9と制御基板10との間を真空断熱材、あるいは真空断熱材と樹脂発泡体との複合体にて断熱することにより、圧縮機に熱による制御基板の誤動作を防ぐことができ、非常に信頼性に優れた冷蔵庫とすることができる。

【0082】また、図2に示す真空断熱材2の製造方法を、以下に示す。

【0083】真空断熱材2は、厚さ5mmのシート状グラスウール集合体12を140℃で1時間乾燥した後外被材13中に挿入し、内部を真空引きして開口部を封止することにより形成されている。

【0084】外被材13は、片面には、表面保護層としてポリエチレンテレフタレート(12 $\mu$ m)、中間部にはアルミ箔(6 $\mu$ m)、熱シール層が高密度ポリエチレン(50 $\mu$ m)からなるラミネートフィルム、もう一方の面には、表面保護層がポリエチレンテレフタレート(12 $\mu$ m)、中間部がエチレンービニルアルコール共重合体樹脂組成物(15 $\mu$ m)の内側にアルミニウム蒸着を施したフィルム層、熱シール層が高密度ポリエチレン(50 $\mu$ m)からなるラミネートフィルムである。

【0085】また、外被材13には、耐傷つき性を向上させるために表面保護層にナイロン樹脂層を形成させている。

【0086】真空断熱材2はシート状であるため芯材を切断することも容易であり、必要に応じた形状のシートを作製し、また好ましくはその形状にあった外被材中に挿入して真空断熱材とすることにより、断熱箱体の被覆率が向上し断熱性能が向上することから、省エネが可能となり環境にやさしい冷蔵庫となる。

【0087】また、無機繊維が難燃性であることから、真空断熱材も燃えにくく、有害ガスを発生しにくい構造を有している。したがって、この真空断熱材を用いた冷蔵庫自体も燃えにくくなる等、安全性の面からも優れている。

【0088】さらに、樹脂発泡体の発泡剤や冷媒等として炭化水素系等の可燃性物質が冷蔵庫中に使用されている場合でも、無機繊維を使用しているため真空断熱材が燃えにくい構造を有しており、安全性に非常に優れた冷蔵庫とすることができるのである。

【0089】

【発明の効果】以上のように本発明の冷蔵庫は、異なる温度を有する独立した複数の室毎に蒸発器を配置し、前記蒸発器の後方に位置する断熱部にシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材を配設したことを特徴とするものである。

【0090】したがって、シート状の芯材を用いた真空

断熱材を使用し、複数の蒸発器による体積増加分を厚みの薄い真空断熱材を用いて蒸発器部の断熱壁厚みを減少させることにより、断熱効率を損なうことなく庫内容積の増加を図ることができる。

【0091】また、シート状無機繊維集合体を用いているので、非常に薄く平面性に優れた真空断熱材を得ることができ、効率よく庫内容積の増加を図ることができる。

【0092】また、圧縮機と庫内との間にシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材を配設したことを特徴とするものである。

【0093】したがって、約70℃となる圧縮機と、約-18℃の冷凍室あるいは約3℃の冷蔵室等を、シート状無機繊維を用いた真空断熱材で仕切ることにより、高温となる圧縮機からの熱流が低温となる冷蔵庫内側へと移動し冷蔵庫内の温度が上昇することを防ぎ、圧縮機の過剰運転防止による省エネ、冷蔵庫内温度の安定性に優れた冷蔵庫となるのである。

【0094】また、高温となる圧縮機を断熱するには無機芯材が適しており、さらにシート状のものを適用することにより断熱壁が薄くなり、庫内容積の増大となるのである。

【0095】また、制御基板と冷蔵庫内、あるいは凝縮器と冷蔵庫内との間にそれぞれシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材を配設したことを特徴とするものである。

【0096】制御基板も発熱することから、冷蔵庫内と隣接させておくことで冷蔵庫内の温度を上昇させる可能性がある。また、庫内容積向上を目的として冷蔵庫底面に配設した凝縮器からの発熱によっても冷蔵庫内の温度を上昇させる可能性がある。

【0097】したがって、制御基板と冷蔵庫内、あるいは凝縮器と冷蔵庫内とをシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材で断熱することにより、圧縮機の過剰運転防止による省エネ、冷蔵庫内温度の安定性向上になる。

【0098】また、圧縮機と制御基板、あるいは凝縮器と制御基板との間にシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材を配設したことを特徴とする冷蔵庫である。

【0099】圧縮機と制御基板、あるいは凝縮器と制御基板との間をシート状無機繊維集合体を用いた真空断熱材で断熱することにより、圧縮機や凝縮器からの熱による制御基板の誤動作を防ぎ、さらに信頼性の高い冷蔵庫とすることができる。

【0100】以上において、高温となる部位を断熱するには無機芯材を用いた真空断熱材が適しており、また、シート状のものを適用することにより断熱壁が薄くなり庫内容積の増大となる。

【0101】また、シート状の芯材であることから可とう性を有しているため、平面断熱だけでなく折り曲げによって断熱したい部位に適した形状に容易に加工するこ

とができる。

【0102】したがって、断熱効率の優れたものとして  
ことができるとともに、形状加工が容易であることから  
生産性に優れた冷蔵庫を得ることができる。

【0103】さらに、以上の冷蔵庫で用いた真空断熱材  
の少なくとも1面を発泡樹脂で被覆することにより、  
芯材を覆うフィルムの破れや突き刺し等から保護する、  
あるいは高温の熱流が直接真空断熱材に接することを減  
少させるといったことから、断熱性能の信頼性向上とな  
るのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における冷蔵庫の断面図

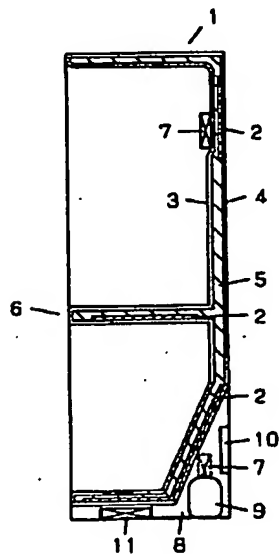
【図2】本発明の一実施例における真空断熱材の断面図

【符号の説明】

- 1 断熱箱体
- 2 真空断熱材
- 3 内箱
- 4 外箱
- 5 硬質ウレタンフォーム
- 6 仕切り板
- 7 蒸発器
- 8 機械室
- 9 圧縮機
- 10 制御基板
- 11 凝縮器
- 12 シート状グラスウール集合体
- 13 外被材

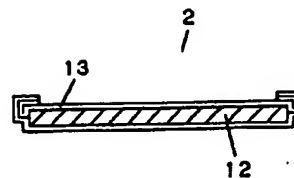
【図1】

- 1 断熱箱体
- 2 真空断熱材
- 3 内箱
- 4 外箱
- 5 硬質ウレタンフォーム
- 6 仕切り板
- 7 蒸発器
- 8 機械室
- 9 圧縮機
- 10 制御基板
- 11 凝縮器



【図2】

- 12 シート状グラスウール集合体
- 13 外被材



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-165557

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

F25D 23/06

F16L 59/06

(21)Application number : 11-351309

(71)Applicant : MATSUSHITA REFRIG CO LTD

(22)Date of filing : 10.12.1999

(72)Inventor : HIRAI CHIE  
TANIMOTO YASUAKI

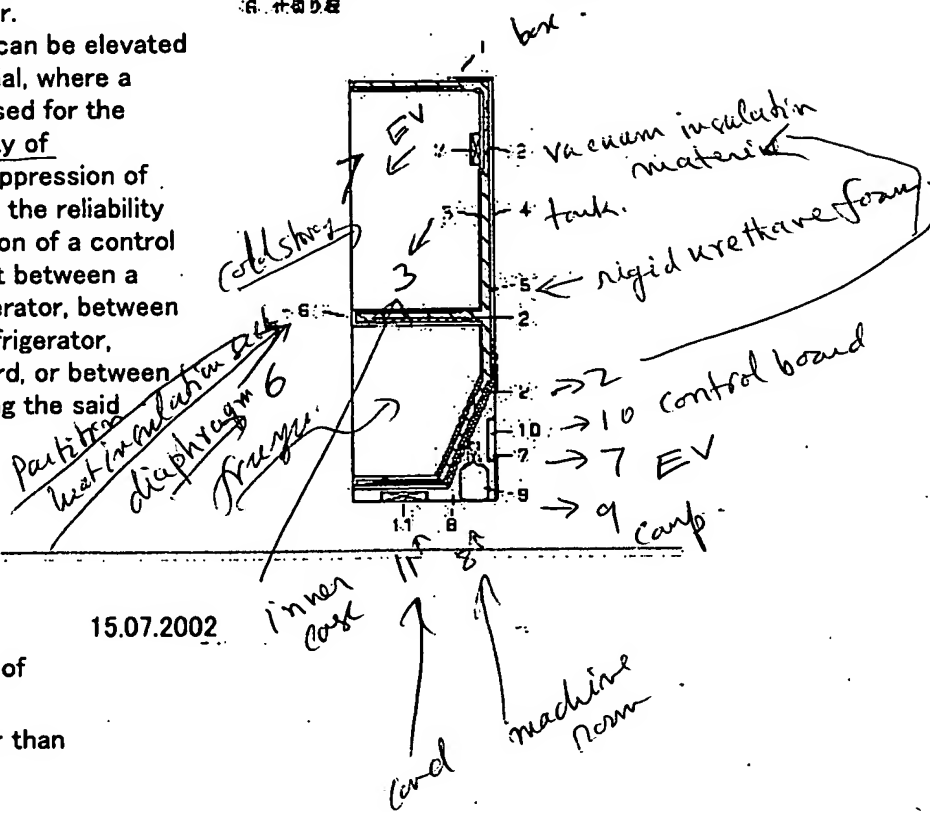
## (54) REFRIGERATOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To aim at the elevation of volume within a refrigerator, the elevation of reliability, or energy saving, concerning a refrigerator.

SOLUTION: The volume in a refrigerator can be elevated by applying vacuum heat insulating material, where a sheet-form inorganic fiber aggregate is used for the core, to a refrigerator which has a plurality of evaporators. The energy saving by the suppression of temperature rise within a refrigerator and the reliability elevation by the suppression of malfunction of a control board can be contrived, by insulating heat between a compressor and the interior of the refrigerator, between a control board and the interior of the refrigerator, between a compressor and a control board, or between an evaporator and the control board, using the said vacuum heat-insulating material.

- |               |          |
|---------------|----------|
| 1. 断熱絶縁体      | 7. 蒸発器   |
| 2. 真空断熱材      | 8. 凝縮器   |
| 3. 内筒         | 9. 圧縮機   |
| 4. 外筒         | 10. 制御基板 |
| 5. 真空フレンジフォーム | 11. 凝縮器  |
| 6. 仕切り板       |          |



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3478771

[Date of registration]

03.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

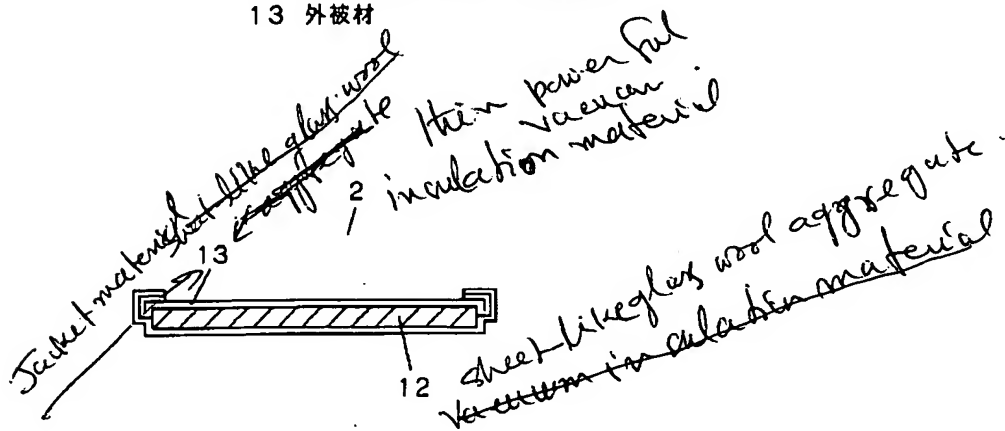
[Date of extinction of right]



Drawing selection 

12 シート状グラスウール集合体

13 外被材



[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a refrigerator.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, a refrigerator has \*\* of two different temperature zones called cold storage and a freezer compartment, and the temperature of each \*\* is [ about / about 3 degrees C and ], respectively. -It becomes 18 degrees C. Cooling in a warehouse is performed in the heat exchange of one evaporator to these \*\*.

[0003] However, recently, the refrigerator which enabled implementation of optimum-temperature control, consumed-electric-power reduction, high volume-ization, etc. is offered by preparing the operation control means and cooling system which cool cold storage and a freezer compartment with the evaporator according to individual.

[0004] For example, in the refrigerator indicated by JP,10-267440,A, since a heat insulation duct, an electric damper, etc. become unnecessary by dividing the inside of the warehouse which carried out the multistage configuration into the object temperature another room where laying temperature changes with heat insulation bridgewalls and where plurality became independent, and stationing an evaporator and a cold circulation fan to each \*\* in order to attain high volume-ization in a warehouse, high volume-ization in a warehouse can be attained.

[0005] Thus, in a refrigerator, the box volume is small as much as possible from energy saving, the housing situation of not only advanced features but recent years, etc., and the large refrigerator of warehouse content volume is called for strongly.

[0006] On the other hand, the vacuum insulation material which has high heat insulation property is in one of the heat insulators with which development is furthered focusing on the home electronics maker or the heat insulator manufacturer with an eye on energy saving or space-saving-izing in recent years.

[0007] There are some which decompressed a bonnet and the interior with the laminate film of gas barrier property about the core material which consists of rigid urethane foam which has an open cell as an example of said vacuum insulation material, and it has one about 2.5 times the heat insulation property of this compared with hard, flexible urethane foam, or resin foam.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in a refrigerator given in JP,10-267440,A, since it has two or more evaporators in a refrigerator, two or more space for an evaporator is needed, and warehouse content volume decreases that much.

[0009] Moreover, when the resin foam or fine particles generally used as a core material of vacuum insulation material was used like said conventional technique, in resin foam, it bent, gas occurred with time, and when fine particles were used, the problem with a bad sex of being inferior to workability existed variously.

[0010] By using the vacuum insulation material using the inorganic core material of the shape of a sheet which is thin and has flexibility in view of the above-mentioned technical problem, this invention

obtains the refrigerator which controls reduction of the warehouse content volume by the volume which an evaporator occupies to the minimum while having two or more evaporators.

[0011] Moreover, in order to attain high volume-ization, it is for aiming at further raise in the volume, energy saving according to control of lifting whenever [ warehouse internal temperature ], and improvement in dependability to the refrigerator which has arranged the compressor, the control board, or the condenser in the lower part.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the refrigerator of this invention is characterized by arranging the vacuum insulation material which used the sheet-like inorganic fiber aggregate for the independent heat insulation section which has different temperature, and which arranges an evaporator for two or more \*\* of every, and is located behind said evaporator.

[0013] Therefore, the increment in warehouse content volume can be aimed at by using the vacuum insulation material using a sheet-like core material, and the volume increment by two or more evaporators decreasing the adiabatic wall thickness of the evaporator section using vacuum insulation material with thin thickness, without spoiling adiabatic efficiency.

[0014] Moreover, since the sheet-like inorganic fiber aggregate is used, the vacuum insulation material which was very thinly excellent in smoothness can be obtained, and the increment in warehouse content volume can be aimed at efficiently.

[0015] Moreover, it is characterized by arranging the vacuum insulation material which used the sheet-like inorganic fiber aggregate between a compressor and the inside of a warehouse.

[0016] Therefore, about [ the compressor used as about 70 degrees C, and ] -By dividing a 18 degrees C freezer compartment or about 3-degree C cold storage with the vacuum insulation material using a sheet-like inorganic fiber, it prevents moving to the refrigerator inside from which the heat flow rate from the compressor side used as an elevated temperature serves as low temperature, and the temperature in a refrigerator rising, and becomes the refrigerator excellent in the stability of whenever [ energy-saving / by superfluous operation prevention of a compressor /, and refrigerator internal temperature ].

[0017] Moreover, the inorganic core material is suitable for insulating the compressor used as an elevated temperature, and by applying a sheet-like thing further, an adiabatic wall becomes thin and serves as buildup of warehouse content volume.

[0018] Moreover, it is characterized by arranging the vacuum insulation material which used the sheet-like inorganic fiber aggregate, respectively between control boards, refrigerators, or a condenser and the inside of a refrigerator.

[0019] Since a control board also generates heat, if it is made to adjoin in a refrigerator, the temperature in a refrigerator may be raised. Moreover, the temperature in a refrigerator may be raised also by generation of heat from the condenser arranged in the refrigerator base for the purpose of the improvement in warehouse content volume.

[0020] Therefore, it becomes energy saving by superfluous operation prevention of a compressor, and the improvement in stability of whenever [ refrigerator internal temperature ] by insulating the inside of a control board, a refrigerator, or a condenser and a refrigerator with the vacuum insulation material using the sheet-like inorganic fiber aggregate.

[0021] Moreover, it is the refrigerator characterized by arranging the vacuum insulation material which used the sheet-like inorganic fiber aggregate between a compressor, a control board, or a condenser and a control board.

[0022] By insulating between a compressor, a control board, or condensers and control boards with the vacuum insulation material using the sheet-like inorganic fiber aggregate, malfunction of the control board by the heat from a compressor or a condenser can be prevented, and it can consider as a still more reliable refrigerator.

[0023] By the vacuum insulation material using an inorganic core material being above suitable insulating the part used as an elevated temperature, and applying a sheet-like thing, an adiabatic wall

becomes thin and serves as buildup of warehouse content volume.

[0024] Moreover, since it is a sheet-like core material and has flexibility, the configuration of having been suitable for the part insulating not only by flat-surface heat insulation but by bending etc. is easily processible.

[0025] Therefore, while adiabatic efficiency should be excellent, since configuration processing is easy, the refrigerator excellent in productivity can be obtained.

[0026] furthermore, the thing for which the 1st [ at least ] page of the vacuum insulation material used in the above refrigerator is covered with a foaming resin object -- a core material -- a tear and thrust difference of a wrap film -- carrying out -- etc. -- from -- since it said that it protected or decreased that a hot heat flow rate touches direct vacuum insulation material, it becomes the improvement in dependability of heat insulation property.

[0027]

[Embodiment of the Invention] The refrigerator of this invention is characterized by arranging the vacuum insulation material which had two or more \*\* which a different temperature zone in a warehouse became independent of, has arranged the evaporator for every aforementioned room, covered the sheet-like inorganic fiber aggregate with the gas barrier property film in the heat insulation section located behind the evaporator beyond any one or it of said evaporator, and considered the interior as reduced pressure.

[0028] It is effective to arrange vacuum insulation material in the space formed by the tank and inner case of a refrigerator, to carry out foaming restoration of the resin foam for the inside of the account space of back to front, and to form an adiabatic wall. At this time, vacuum insulation material may be arranged so that a part of evaporator back may be covered, and it may be arranged so that all may be covered.

[0029] Moreover, the vacuum insulation material which used the sheet-like inorganic fiber aggregate may be arranged only behind the low temperature side evaporator which needs especially heat insulation, for example, the evaporator for freezers.

[0030] Moreover, vacuum insulation material is arranged all over a refrigerator tooth back, the whole adiabatic wall may be made thin, vacuum insulation material may be arranged on the outskirts of the adiabatic wall section of evaporator back, and only the circumference may be made thin.

[0031] Moreover, with evaporator back, since it says that vacuum insulation material is arranged behind the evaporator when the evaporator is arranged on the side face, it is arranged in the refrigerator side face used as the location where vacuum insulation material also laps with the evaporator.

[0032] The vacuum insulation material which was thinly excellent in smoothness can be obtained from using the core material of the sheet-like inorganic fiber aggregate, and an adiabatic wall can be made [ thin / of smoothness ] good.

[0033] Moreover, since it excels also in workability, such as heat insulation, bending, a hollow, a height, and breakthrough formation, dramatically, the vacuum insulation material which the configuration of a refrigerator \*\*(ed) can be obtained easily.

[0034] For example, it is also possible to bend and use the vacuum insulation material of one sheet so that box 3 side face of a refrigerator may be met, and an evaporator part can make a sheet one sheet, and the other part can produce very easily the configuration [ carry out / the two sheet laminating of the sheet ] as occasion demands.

[0035] Since it is a sheet-like, it is thin, and also in case a laminating is carried out and it is made required thickness, the need can be accepted broadly.

[0036] Moreover, since the inorganic fiber is used, the performance degradation of the vacuum insulation material by the temperature rise at the time of carrying out foaming restoration of the resin foam into the space formed by the tank and inner case of a refrigerator is controlled.

[0037] Furthermore, since the inorganic fiber is used, there is little generation of gas with time in vacuum insulation material, therefore long-term dependability's of the adiabatic box using this vacuum insulation material improves.

[0038] At this time, before inserting inorganic powder in jacket material, it is necessary to fill up powder

with the vacuum insulation material using inorganic powder into a PE liner first. It is because powder will disperse in case evacuation of the inside of jacket material is carried out if a PE liner is not filled up.

[0039] When filling up a PE liner with powder and producing vacuum insulation material, in case configuration processing of vacuum insulation material is performed, it is necessary to perform configuration processing of a PE liner first. Although the vacuum insulation material of a required configuration can be obtained in the case where a sheet-like core material is used, only by cutting, bending, etc. making a sheet-like core material a required configuration, as for configuration processing, since it is required that a PE liner should be processed into a required configuration in the vacuum insulation material using powder, configuration processing has a limit and working efficiency is also dramatically inferior.

[0040] Moreover, it is a sheet-like, and since the aggregate is formed, also in case vacuum insulation material is produced as compared with inorganic powder, working efficiency improves substantially. Since PE liner restoration of the powder which is a required process is omitted with powder and there are also no worries about powder scattering, work environment is also improved substantially.

[0041] Furthermore, a refrigerator with this vacuum insulation material can be discarded, without causing aggravation of work environment, also when discarding a refrigerator since a core material does not disperse at the time of vacuum insulation material bag tearing, either.

[0042] moreover, the time of making an aggregate form, in order to use not powder but the fibrous matter as an aggregate -- the point of contact of fiber -- increasing -- a binder etc. -- a solid -- carrying out -- easy -- production -- an easy core material can be obtained.

[0043] Especially the component of a sheet-like inorganic fiber aggregate is not limited, and glass wool, ceramic fiber, rock wool, etc. should just be inorganic fibers. Moreover, it does not limit to a single raw material, either, and in order to form an aggregate, organic or an inorganic binder may be used.

[0044] Said gas barrier property film is a wrap thing about a core material, in order to prepare the airtight section in the interior. The plastics laminate film which becomes polyethylene terephthalate resin in an outermost layer of drum, and becomes the middle class from high-density-polyethylene resin at AL foil and an innermost layer, for example although not limited especially as an ingredient configuration, for example, the ethylene-vinyl alcohol copolymer resin (trade name Eval --) which has polyethylene terephthalate resin in an outermost layer of drum, and has AL vacuum evaporatio layer in the middle class There are some which made saccate the plastics laminate film which becomes the Kuraray Co., Ltd. make and an innermost layer from high-density-polyethylene resin.

[0045] As a description on the configuration of jacket material, an outermost layer of drum is because corresponding to an impact etc., the middle class is for securing gas barrier property, and an innermost layer is for sealing by thermal melting arrival. Therefore, if it is a \*\*\*\* thing at these objects, all well-known ingredients are usable, as a means to improve further, anti-stick property may be raised by giving NARON resin etc. to an outermost layer of drum, or two layers of ethylene-vinyl alcohol copolymer resin which has AL vacuum evaporatio layer may be prepared for the middle class.

[0046] Moreover, as an innermost layer which carries out thermal melting arrival, although seal nature, chemical attack nature, etc. to high-density-polyethylene resin is desirable, polypropylene resin, the poly acrylic nitrile resin, etc. may be used.

[0047] Moreover, it is also possible to heat-treat before jacket material insertion for the purpose of dehydration of a core material and degasifying. Since that it can dehydrate at worst says, as for whenever [stoving temperature / at this time], it is desirable that it is 100 degrees C or more.

[0048] Furthermore, when raising the dependability of vacuum insulation material, it is also possible to use water adsorbent, such as gas adsorption agents, such as a dawsonite, a hydrotalcite, and a metal hydroxide, or a zeolite, a calcium hydroxide, a calcium chloride, a lithium chloride, and activated carbon, if needed.

[0049] Although it is the refrigerator which arranged the above vacuum insulation material Vacuum insulation material and resin foam may be inserted in a refrigerator inside a case. As the approach Vacuum insulation material is arranged in the space formed beforehand in the inner case and the tank. It

does not specify, especially although there are various approaches, such as producing the approach of pouring in resin foam after that and really casting or the insulation board which really cast vacuum insulation material and resin foam beforehand, and pinching the insulation board in pasting or both to an inner case or a tank.

[0050] Resin foam is not especially specified, although ~~\*\*\*\*\*~~, phenol form, styrene foam, etc. can be used.

[0051] Moreover, it is characterized by arranging the vacuum insulation material which had two or more ~~\*\*~~ which a different temperature zone in a warehouse became independent of, covered the sheet-like inorganic fiber aggregate with the gas barrier property film in the diaphragm section which divides the aforementioned room, and considered the interior as reduced pressure.

[0052] Only vacuum insulation material is arranged in the interior of a diaphragm, a perimeter is covered with the diaphragm outer frame which consists of ABS plastics, PP, etc., and it is good also as a diaphragm.

[0053] Moreover, although it is also possible to really cast vacuum insulation material, resin foam, and a diaphragm outer frame, and to consider as a diaphragm or to produce an insulation board by vacuum insulation material and resin foam beforehand, to store in a diaphragm outer frame, and to consider as a diaphragm, especially if it is the diaphragm which used the vacuum insulation material using the sheet-like inorganic fiber aggregate, it will not specify.

[0054] Moreover, also in case improvement in warehouse content volume is aimed at by arranging an evaporator in this partition section, for example, and cooling a refrigerator and a freezer, said diaphragm needs to insulate between a refrigerator and a freezer. Since it can consider as a thin diaphragm by using the vacuum insulation material which used the sheet-like inorganic fiber aggregate also at this time, warehouse content volume improves further.

[0055] Moreover, it is characterized by preparing the vacuum insulation material which covered the sheet-like inorganic fiber aggregate with the gas barrier property film in the inside of a compressor, the inside of a warehouse and a control board, the inside of a warehouse and a condenser, and a warehouse, or the partition section of a compressor, a control board and a condenser, and a control board, and considered the interior as reduced pressure.

[0056] In this refrigerator, the condenser arranged at the refrigerator lower part in the refrigerator tooth-back lower part in the control board generally arranged for the purpose of the rate buildup of warehouse content volume in the refrigerator tooth-back upper part is arranged on the refrigerator base. However, it not only arranges only on a refrigerator base, but a condenser may raise heat dissipation effectiveness by arranging also at a side face or a tooth back.

[0057] In case this vacuum insulation material is used, configuration processing of vacuum insulation material may be performed so that you may insulate with plane vacuum insulation material and it may ~~\*\*~~ in the configuration of a compressor, a refrigerator inner case, a control board, or a condenser.

[0058] Although configuration processing is processing a core material and vacuum insulation material by notching, bending, the hollow, projection formation, etc., since the sheet-like core material is used, processing becomes easy.

[0059] Moreover, it is also possible to cover the 1st [ at least ] page of vacuum insulation material with resin foam, and to pre-use vacuum insulation material and the heat insulator which really cast resin foam.

[0060] Hereafter, it explains, referring to drawing about the gestalt of operation of this invention.

[0061] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is the sectional view of the refrigerator in one example of this invention.

[0062] The adiabatic box with which 1 forms a refrigerator, and 2 are vacuum insulation material.

[0063] An adiabatic box 1 arranges the vacuum insulation material 2 in the inside a case where the tank, 4 which carried out press forming of the griddle to the inner case 3 which carried out vacuum molding of the ABS plastics is constituted through a flange beforehand, and carries out foaming restoration of the rigid urethane foam 5 for the space sections other than said vacuum insulation material.

[0064] The adiabatic box 1 is divided with the diaphragm 6, the upper part serves as cold storage and the

lower part serves as a freezer compartment. Two evaporators 7 are arranged and are used for one cooling cold storage and one cooling a freezer compartment.

[0065] Moreover, the compressor 9, the control board 10, and the condenser 11 are arranged in the machine room 8 located in the refrigerator lower part. The evaporator 7 which cools a freezer compartment is arranged out of machine room and in the inner case 3, and the adiabatic box 1 is also formed such.

[0066] Drawing 2 is the sectional view of the vacuum insulation material 2 in this example, 12 expresses the sheet-like glass wool aggregate and 13 expresses jacket material.

[0067] The vacuum insulation material 2 is arranged in the heat insulation section behind the evaporator 7 which cools cold storage in drawing 1.

[0068] The engine performance of the vacuum insulation material 2 was 0.0043 W/mK in 30Pa.

[0069] As an example of a comparison, ~~the engine performance of the vacuum insulation material which used free passage urethane foam and silica powder as a core material is 0.0065 - 0.0075 W/mK in 30Pa.~~

[0070] Thus, since heat insulation property is dramatically good, also by thin vacuum insulation material, sufficient heat insulation is attained and it contributes to warehouse content volume buildup greatly. Although the cold storage volume will decrease by this example by arranging two evaporators especially, warehouse content volume reduction can be controlled by using the thin powerful vacuum insulation material 2.

[0071] Moreover, although two or more vacuum insulation material can be arranged in a refrigerator tooth back, a side face, and a top panel and warehouse content volume can be increased further, if a large number vacuum insulation material is arranged, it may lead to cost buildup.

[0072] Foaming restoration of the space which sticks the vacuum insulation material 2 with the double-sided tape etc. inside the tank 4 beforehand, and is formed after that as the arrangement approach of the vacuum insulation material of this example in an inner case 3 and a tank 4 is carried out by rigid urethane foam 5.

[0073] Moreover, it divides with this refrigerator and is really foamed also in the heat insulation section in the section 6 by rigid urethane foam 5. At this time, the vacuum insulation material 2 is arranged also in the partition section 6, drawing gets down from sheet metal-ization, and it is contributing to warehouse content volume buildup.

[0074] Although the upper part of an adiabatic box 1 divided with the diaphragm 6 was made into cold storage and the lower part was made into the freezer compartment, a break, for example, cold storage, and a salad drawer may be further prepared for cold storage, and a break, for example, a freezer compartment, an icemaker, and a partialness room may be prepared for a freezer compartment.

[0075] Moreover, the vacuum insulation material 2 prepared in the heat insulation section which separates machine room 8 and a freezer compartment is bent by the configuration along machine room 8.

[0076] Since the sheet-like glass wool aggregate 12 is used for the core material, bending processing is dramatically easy and it excels in productivity. That the vacuum insulation material of one sheet can be bent and used since a clearance will be generated between each vacuum insulation material and it will become degradation of heat insulation property, if it insulates combining further two or more vacuum insulation material leads to energy saving by the improvement in heat insulation property, as a result operation control of a compressor 9.

[0077] Moreover, the freezer compartment, and a compressor 9, a control board 10 and a condenser 11 are insulated with the vacuum insulation material 2 at once.

[0078] Therefore, the temperature rise of the freezer compartment by the heat dissipation from a compressor, a control board, and a condenser can be controlled. Since it is not necessary to insulate a compressor, a freezer compartment, a control board and a freezer compartment, or a condenser and a freezer compartment, respectively at this time, it is dramatically efficient.

[0079] Since the glass wool aggregate 12 is used as a core material of the vacuum insulation material 2 at this time, it is applicable to heat insulation of the compressor which amounts to about 70 degrees C.

[0080] Moreover, it is also possible to insulate between a compressor 9 and control boards 10 with the



complex of vacuum insulation material or vacuum insulation material, and resin foam.

[0081] By insulating between a compressor 9 and control boards 10 with the complex of vacuum insulation material or vacuum insulation material, and resin foam, malfunction of the control board by heat can be prevented to a compressor, and it can consider as the refrigerator which was dramatically excellent in dependability.

[0082] Moreover, the manufacture approach of the vacuum insulation material 2 shown in drawing 2 is shown below.

[0083] After the vacuum insulation material 2 dries the sheet-like glass wool aggregate 12 with a thickness of 5mm at 140 degrees C for 1 hour, it is inserted into the jacket material 13, and it is formed by carrying out vacuum suction of the interior and closing opening.

[0084] The jacket material 13 is a laminate film with which the film layer ~~which~~ the surface protective layer gave polyethylene terephthalate (12 micrometers) inside the ethylene-vinyl alcohol copolymer-resin constituent (15 micrometers), and pars intermedia gave the vacuum plating of aluminium at another [ the laminate film with which aluminum foil (6 micrometers) and a heat seal layer become from high density polyethylene (50 micrometers) at one side, and ] field, and a heat seal layer become polyethylene terephthalate (12 micrometers) and pars intermedia from high density polyethylene (50 micrometers) as a surface protective layer. X X

[0085] Moreover, in order to raise a sex with a blemish-proof to the jacket material 13, the Nylon layer is made to form in a surface protective layer.

[0086] Since the vacuum insulation material 2 is a sheet-like, its coverage of an adiabatic box improves and its heat insulation property improves by inserting into the jacket material which is easy also for cutting a core material, and produced the sheet of a configuration as occasion demands, and suited the configuration preferably, and considering as vacuum insulation material, energy saving of it is attained and it serves as an environment-friendly refrigerator. X

[0087] Moreover, since an inorganic fiber is fire retardancy, vacuum insulation material cannot burn easily, either and it has the structure of being hard to generate harmful gas. Therefore, it excels also from the field of that the refrigerator using this vacuum insulation material itself stops being able to burn easily, etc. and safety.

[0088] Furthermore, even when combustible material, such as a hydrocarbon system, is used all over the refrigerator as a foaming agent, a refrigerant, etc. of resin foam, since the inorganic fiber is used, it has the structure where vacuum insulation material cannot burn easily, and can consider as the refrigerator which was dramatically excellent in safety.

[0089]

[Effect of the Invention] The refrigerator of this invention is characterized by arranging the vacuum insulation material which used the sheet-like inorganic fiber aggregate for the independent heat insulation section which has different temperature, and which arranges an evaporator for two or more \*\* of every, and is located behind said evaporator as mentioned above.

[0090] Therefore, the increment in warehouse content volume can be aimed at by using the vacuum insulation material using a sheet-like core material, and the volume increment by two or more evaporators decreasing the adiabatic wall thickness of the evaporator section using vacuum insulation material with thin thickness, without spoiling adiabatic efficiency.

[0091] Moreover, since the sheet-like inorganic fiber aggregate is used, the vacuum insulation material which was very thinly excellent in smoothness can be obtained, and the increment in warehouse content volume can be aimed at efficiently.

[0092] Moreover, it is characterized by arranging the vacuum insulation material which used the sheet-like inorganic fiber aggregate between a compressor and the inside of a warehouse.

[0093] Therefore, about [ the compressor used as about 70 degrees C, and ] -By dividing a 18 degrees C freezer compartment or about 3-degree C cold storage with the vacuum insulation material using a sheet-like inorganic fiber, it prevents moving to the refrigerator inside from which the heat flow rate from the compressor side used as an elevated temperature serves as low temperature, and the temperature in a refrigerator rising, and becomes the refrigerator excellent in the stability of whenever



[ energy-saving / by superfluous operation prevention of a compressor /, and refrigerator internal temperature ].

[0094] Moreover, the inorganic core material is suitable for insulating the compressor used as an elevated temperature, and by applying a sheet-like thing further, an adiabatic wall becomes thin and serves as buildup of warehouse content volume.

[0095] Moreover, it is characterized by arranging the vacuum insulation material which used the sheet-like inorganic fiber aggregate, respectively between control boards, refrigerators, or a condenser and the inside of a refrigerator.

[0096] Since a control board also generates heat, if it is made to adjoin in a refrigerator, the temperature in a refrigerator may be raised. Moreover, the temperature in a refrigerator may be raised also by generation of heat from the condenser arranged in the refrigerator base for the purpose of the improvement in warehouse content volume.

[0097] Therefore, it becomes energy saving by superfluous operation prevention of a compressor, and the improvement in stability of whenever [ refrigerator internal temperature ] by insulating the inside of a control board, a refrigerator, or a condenser and a refrigerator with the vacuum insulation material using the sheet-like inorganic fiber aggregate.

[0098] Moreover, it is the refrigerator characterized by arranging the vacuum insulation material which used the sheet-like inorganic fiber aggregate between a compressor, a control board, or a condenser and a control board.

[0099] By insulating between a compressor, a control board, or condensers and control boards with the vacuum insulation material using the sheet-like inorganic fiber aggregate, malfunction of the control board by the heat from a compressor or a condenser can be prevented, and it can consider as a still more reliable refrigerator.

[0100] By the vacuum insulation material using an inorganic core material being above suitable insulating the part used as an elevated temperature, and applying a sheet-like thing, an adiabatic wall becomes thin and serves as buildup of warehouse content volume.

[0101] Moreover, since it is a sheet-like core material and has flexibility, the configuration of having been suitable for the part insulating not only by flat-surface heat insulation but by bending is easily processible.

[0102] Therefore, while adiabatic efficiency should be excellent, since configuration processing is easy, the refrigerator excellent in productivity can be obtained.

[0103] furthermore, the thing for which the 1st [ at least ] page of the vacuum insulation material used in the above refrigerator is covered with a foaming resin object -- a core material -- the tear of a wrap film - - thrusting -- etc. -- from -- since it said that it protected or decreased that a hot heat flow rate touches direct vacuum insulation material, it becomes the improvement in dependability of heat insulation property.

---

[Translation done.]

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-165557

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

F25D 23/06

F16L 59/06

(21)Application number : 11-351309

(71)Applicant : MATSUSHITA REFRIG CO LTD

(22)Date of filing : 10.12.1999

(72)Inventor : HIRAI CHIE  
TANIMOTO YASUAKI

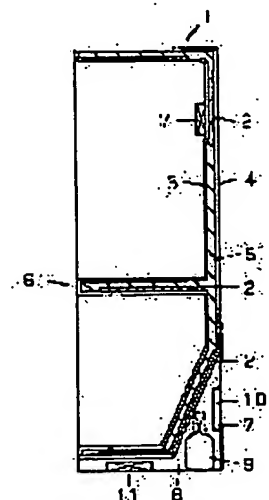
## (54) REFRIGERATOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To aim at the elevation of volume within a refrigerator, the elevation of reliability, or energy saving, concerning a refrigerator.

**SOLUTION:** The volume in a refrigerator can be elevated by applying vacuum heat insulating material, where a sheet-form inorganic fiber aggregate is used for the core, to a refrigerator which has a plurality of evaporators. The energy saving by the suppression of temperature rise within a refrigerator and the reliability elevation by the suppression of malfunction of a control board can be contrived, by insulating heat between a compressor and the interior of the refrigerator, between a control board and the interior of the refrigerator, between a compressor and a control board, or between an evaporator and the control board, using the said vacuum heat-insulating material.

- |         |         |
|---------|---------|
| 1 断熱断熱体 | 7 蒸発器   |
| 2 真空断熱材 | 8 断熱材   |
| 3 内箱    | 9 断熱材   |
| 4 外箱    | 10 制御基板 |
| 5 真空断熱材 | 11 断熱材  |
| 6 仕切り板  |         |



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3478771

[Date of registration]

03.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]